C. FERDINANDSEN:

DET PLANTEPATOLOGISKE ARBEJDE I DANMARK

TO FORELÆSNINGER, HOLDTE VED LANDBOHØJSKOLEN I BERLIN D. 22. OG 23. FEBRUAR 1922

Særtryk af „Nordisk Jordbrugsforskning" 1922

CAB INTERNATIONAL
MYCOLOGICAL INSTITUT
LIBRARY
29 JAN 1992
FERDINANDSEN, C.

IMPERIAL BUREAU
5 1923
OF MYCOLOGY

Det plantepatologiske Arbejde i Danmark.

To Forelæsninger,
holdte ved Landbohøjskolen i Berlin d. 22. og 23. Februar 1922.

Af *C. Ferdinandsen.*

Højtærede Forsamling!

I de to Forelæsninger, som jeg skal have den Ære at afholde her ved Højskolen, har jeg tænkt at give en Oversigt over det Arbejde, som udføres i Danmark til Bekæmpelse af Plantesygdomme. Dette Arbejde har vel i alt væsentligt fundet sin Form i Løbet af de sidste 3—4 Tiaar, altsaa inden for den Periode af Plantepatologiens Historie, der er betegnet som den økonomiske, men naturligvis er det bygget op paa en ældre Grundvold, har haft sin Forudsætning i tidligere Tiders Erfaring.

Jeg skal i det følgende glimtvis belyse denne tidligere Tid, d. v. s. Tiden før 1883 — og vil straks i eet Spring sætte tilbage til 1774, da det første plantepatologiske Arbejde paa dansk Sprog saa Lyset. Forfatteren var *J. C. Fabricius*, velkendt for sine grundlæggende Arbejder over Insekternes System, og Afhandlingens Titel var: Forsøg til en Afhandling om Planternes Sygdomme. Jeg nævner dette Arbejde — ikke paa Grund af dets Ælde, men fordi det indeholder Synspunkter, der først blev almindeligt anerkendt mere end 50 Aar efter, idet Fabricius' Afhandling forblev ganske ukendt og upaaagtet af hans Samtidige. *Fabricius* ansaa f. Eks. Svampe, der fandtes i syge Plantevæv, for særlige Organismer — stik imod de ledende Botanikeres og Patologers Opfattelse, efter hvilken de regnedes for sygelige Exsudater af Vævene, en Vrangforestilling, der endog formaaede at fastholde *Franz Unger's* Genius et halvt Aarhundrede senere. Over for Landmændene fremhævede *Fabricius* Nødvendigheden af sundt Sædekorn og anbefalede Bejdsning af brandet Sæd i Kalk- eller Saltlage. Desværre var hans velmente Raad i Reglen spildte; thi Bønderne havde endnu dengang Jordfællesskab, og den enkelte Parthaver

i en Landsbys fælles Sædemark var ikke tilstrækkeligt interesseret i at forøge Høsten. I dette Forhold skulde der dog lykkeligvis snart indtræde en Forandring. Fra 1788 gennemførtes Udskiftningen af Jorden, hver Mand fik sin egen Mark og hermed direkte Interesse i at forøge Høstudbyttet ved Bekæmpelse af Sygdomme. De landøkonomiske Tidsskrifter fra denne Tid indeholder da ogsaa mange Afhandlinger af Præster, Skolelærere og almindelige Landmænd om Brand og andre Plantesygdomme; de ætiologiske Forestillinger i disse Artikler er gennemgaaende Tidsalderens gængse, fejlagtige — men Midlerne, som angives f. Eks. til Bejdsning af Sæden, er forstandige.

Det første egentlige plantepatologiske Forsøg i Danmark anstilledes af en jydsk Rektor og omtales af ham i en Bog fra 1811. Han fortæller her, hvorledes han udlagde et Antal smaa Forsøgsparceller langs en Berberis-Hæk og besaaede dem med Rug, Hvede, Byg og Havre. Han gjorde omhyggelige Optegnelser over Afgrødernes Vækst, noterede paa hvilket Tidspunkt de blev angrebne af Rust, og hvor stærkt de enkelte Kornarter blev medtagne.

Aar 1816 udførte den jydske Skolelærer *Schøler* det første Infektionsforsøg mod Sortrust *(Puccinia graminis)* paa følgende Maade: Grene af Berberis med stærkt Angreb af Ædidier paa Bladene bragtes, vel indpakkede, ind i en dugvaad Rugmark, nogle Rugplanter afmærkedes, og deres Blade blev berørte med Berberisbladene; kun 5 Dage efter viste der sig Rust paa de afmærkede Planter, medens hele Resten af Marken forblev rustfri.

Hermed havde de gode Skolemænd taget et Spørgsmaal op til Behandling, som i mange Aar skulde beskæftige Landmænd og Naturforskere i Danmark: Spørgsmaalet om Berberissens skadelige Indflydelse paa Sæden. Det er haardt at maatte sige det — men i den berømmelige „Berberisfejde", der udbrød omkring 1800 og varede i adskillige Aartier, stod hele den officielle Videnskab med Professor botanices i Spidsen paa den forkerte Side, medens simple Skolelærere og Bønder var uhildede nok til at fortolke Kendsgerningerne paa den rette Maade.

Omkring det 19. Aarhundredes Midte fik imidlertid disse Skolelærere og Bønder mægtige Forbundsfæller i Udlandet. *De Bary* og *Kühn*, den moderne Plantepatologis Fædre, indledede den glimrende Epoke i Plantepatologiens Historie, som med Føje er kaldt den *Kühnske*, og hvis Mærke er *Kühns* Værk: Die Krankheiten der Kulturgewächse, ihre Ursachen und Verbreitung. — Byggende paa de banebrydende Opdagelser og Undersøgelser af *De Bary*, Brødrene *Tulasne*, *Pasteur* o. a. fastslog Forfatteren her Svampenes fundamen-

tale Betydning som Sygdomsfrembringere, uden derfor at underkende den patologiske Virkning af ugunstige Vækstfaktorer. — Naturligvis maatte denne sunde, empiriske Forskningsretning hurtigt finde Dyrkere i Danmark. *A. S. Ørsted* blev den første Adept og indlagde sig væsentlig Fortjeneste ved at paavise Værtskiftet hos Pæretræets Gitterrust og andre *Gymnosporangium*-Arter, samtidig med og uafhængigt af *De Bary's* Paavisning af Værtskiftet hos Sortrusten og andre *Puccinia*-Arter. — I flere af sine Publikationer behandler *Ørsted* Sygdomme hos Kulturplanterne og deres Bekæmpelse; men nogen større Betydning for Plantepatologiens Udvikling i Danmark kan der ikke tillægges ham.

Det skulde være en anden forbeholdt at blive denne Udviklings Bærer, en Mand, der fra en beskeden Stilling som Seminarielærer i en afsides Landsby, gennem et maalbevidst og utrætteligt Arbejde, naaede frem paa en saa anset Plads, at han med Rette er kaldt Danmarks første Plantepatolog. Hans Navn var *Emil Rostrup*. Han begyndte sit Studium af Svampene som en Fritidssyssel, med smaa og utilstrækkelige Hjælpemidler, men under *De Bary's* og *Kühn's* sejrrige Ægide. *Rostrup* var den fødte Naturforsker; en primitiv Naturglæde og en skarp Iagttagelsesevne var hos ham lykkeligt parret med Forskertrang og Omhyggelighed. Da han aldrig vovede sig længere ud, end hans Evner og Viden tillod ham, var hans Afgørelser altid velafvejede og sikre. Som et Eksempel, der paa een Gang illustrerer hans Arbejdsomhed og Ordenssans kan det nævnes, at han fra Aaret 1860, da han gjorde sine første mykologiske Optegnelser og til faa Dage før sin Død i 1907, altsaa i næsten 50 Aar, førte Dagbog over sine Iagttagelser paa Mykologiens Omraade. Vel etiketteret og ordnet var ogsaa hans efterhaanden kæmpemæssige Svampeherbarium, der tilsidst omfattede ca. 30.000 Specimina. — Oprindelig mest optaget af systematisk Mykologi førtes han dog snart, ved sin udprægede Sans for Kulturplanterne og deres Trivsel, ind paa Plantepatologiens Enemærker. *Rostrups* Navn som Fagvidenskabsmand er især knyttet til Brand- og Rustsvampe, Heksekostsvampe og Naalefaldssvampe, men ogsaa paa mange andre Omraader har han ydet en betydelig Indsats. Som praktiserende Plantepatolog fik han snart hele Danmark til Lægekreds, først Landbruget, efter at han i 1870 havde udgivet en kort Fremstilling af Landbrugsplanternes Sygdomme, siden ogsaa Have- og Skovbruget, da han i de følgende Aar ogsaa offentliggjorde populære Arbejder om disse Kulturplanters Sygdomme. — Som rimeligt var, maatte en saadan Virksomhed vække en stigende Opmærksomhed Landet over, og det blev et mere og mere urimeligt Forhold, at Be-

vægelsens Skaber og Leder bestandig sad som Seminarielærer i en afsides Landsby og anvendte sin Fritid til efter Evne at holde Landet underrettet om Plantesygdomme. — I Aaret 1883 blev der da ogsaa raadet Bod herpaa, idet der ved Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole i København oprettedes en Lærestol i Plantepatologi for *Rostrup*, der samtidig udnævntes til Statens Konsulent i Plantesygdomme. I disse Stillinger virkede Rostrup lige til sin Død, og han vedblev med utrættelig Iver at udbrede Kundskab om Plantesygdomme, ved Publikationer, Forelæsninger, Besvarelse af Forespørgsler, Udstillinger o. a. Først paa sine gamle Dage naaede han at nedlægge sin rige Erfaring i en stor, paa Dansk skrevet „Haandbog i Plantepatologien", en Bog, om hvilken det træffende er sagt, at dens distingverede Ydre er et Udtryk for Indholdets lødige og personlige Karakter.

Rostrup var den første officielt ansatte Plantepatolog i Danmark, og Ansættelsesaaret er ved et mærkeligt Sammentræf netop 1883, hint Aar, da der ved *Millardet's* Opdagelse af Bordeauxvædsken indledes en praktisk-økonomisk Epoke i Plantepatologiens Historie, rig paa Fremskridt navnlig paa Profylaksiens Omraade — og stærk ved de Erfaringer, som den foranliggende ætiologiske Periode havde bragt tilveje.

For Danmarks Vedkommende gav Oprettelsen af den plantepatologiske Lærestol ved Landbohøjskolen snart Stødet til en frugtbar Udvikling. For at give et bedre Overblik over denne vil jeg tillade mig at lade Fremstillingen følge de tre Hovedlinier i Udviklingen: Undervisningsarbejdet, Forsøgsarbejdet og Lovgivningsarbejdet.

Som den første Lærer i Plantepatologi maatte *Rostrup* oparbejde Faget ved Landbohøjskolen paa bar Bund. I Begyndelsen samledes de tre Studieklasser: Landbrugere, Havebrugere og Skovbrugere, til fælles Forelæsninger, men snart afholdtes særlige Forelæsninger for de enkelte Fag. Et væsentligt Led af Undervisningen udgjorde Ekskursionerne, navnlig de store Forstekskursioner; *Rostrups* dybe Naturglæde og beundringsværdige Detailkendskab til hele den levende Natur begejstrede hans Elever, og de betragtede det altid siden som et Privilegium at have fulgt ham. Som den store Samler han var, fik *Rostrup* snart grundlagt en anselig Samling til Støtte for sin Undervisning; mange gamle Elever fik herved Lejlighed til at vise deres Taknemlighed og Interesse ved Indsendelse af smukke Museumsstykker.

— Da *Rostrup* efter en næsten 25-aarig Lærergerning døde i 1907, blev Professoratet i Plantepatologi, der jo oprindelig var oprettet for *Rostrup* personligt, omdannet til et ordinært Professorat og besat med *Rostrups* Elev og mangeaarige Assistent, *F. Kølpin Ravn*,

allerede dengang en velkendt Plantepatolog og i Besiddelse af ypperlige Betingelser for at løfte Arven efter Rostrup og føre Udviklingen videre. I det alt for korte Spand af Tid, som det blev givet *Ravn* at virke — han døde i 1920 paa en Rejse i Amerika — var han Sjælen i alt plantepatologisk Arbejde i Danmark, hvorom vi siden vil høre mere. Som Lærer gjorde han sig til Talsmand for Indførelsen af en udvidet Undervisning for Land- og Havebrugere, støttet af mikroskopiske og mikrobiologiske Øvelser — samt for at gøre Plantepatologien til et Eksamensfag ogsaa for Landbrugere, hvad det ikke hidtil havde været. *Ravn* skulde ikke selv opleve at se denne nye Undervisningsplan gennemført i Praksis; det første Elevhold, indtegnet til den udvidede Undervisning, mødte paa Højskolen faa Maaneder efter hans Død. Efter den nye Undervisningsplan spænder Forelæsningerne i Plantepatologi for Land- og Havebrugere nu over ca. 8 Maaneder med 2 ugentlige Timer, eller ialt ca. 60 Timer. Omkring Halvdelen af denne Tid anvendes til Gennemgang af de ikke parasitære Sygdomme og den almindelige Infektionslære, Halvdelen til Infektionslærens specielle Del. Efter Forelæsningernes Afslutning modtager Eleverne, fordelte i Hold, laboratoriemæssig Undervisning, hvor de systematiske Hovedtyper og de vigtigste Typer af Snylteliv gennemgaas under Mikroskopet; hvert enkelt Hold undervises i 6×3 Timer; Eleverne har i Forvejen gennemgaaet planteanatomiske Øvelser og er fortrolige med Brugen af Mikroskopet. — Forelæsninger og Øvelser over Mikrobiologi afholdes af en særlig ansat Lektor for de samme Elevhold; ved Øvelserne her faar Eleverne bl. a. Lejlighed til selvstændigt at klarlægge Livsløbet hos en patogen Svamp og en patogen Bakterie ved Isolering, Rendyrkning og Geninfektion.

Det maa betones, at den her skitserede Undervisningsplan gælder for Elever paa Højskolens almindelige Kursus, der nu strækker sig over henimod 3 Aar og afsluttes med Kandidateksamen. Men tillige er der efter den nye Undervisningsplan oprettet Specialkursus, der strækker sig over 2 Aar efter Afslutningen af det almindelige Kursus. For at faa Adgang til et saadant Specialkursus maa Eleven have bestaaet Studentereksamen eller dog Præliminæreksamen samt endvidere have opnaaet 1. Karakter til Kandidateksamen. Efter eget Ønske kan den studerende her vælge 1 à 2 Hovedfag, hvortil nogle Bifag, i Reglen 3 à 4, sluttes efter Aftale med Højskolen. — Undervisningen paa disse Specialkursus, hvor Plantepatologi kan indgaa som Hoved- eller Bifag, tilsigter at bibringe Eleven videnskabelig Metode; der gives ham Vejledning til selvstændige Undersøgelser i Laboratoriet og paa Biblioteket, og han maa inden for sit Hovedfag vælge et

særligt Speciale, hvori han til Eksamen faar en stor skriftlig Opgave, til hvis Besvarelse der tilstaas en Maaned.

Landbohøjskolen i København er den eneste Undervisningsanstalt for Jordbrugsvidenskab i Danmark, og en mere omfattende Undervisning i Plantepatologi meddeles derfor kun paa dette Sted. Spredt over Landet findes imidlertid omkring et halvt Hundrede, delvis stærkt besøgte Landbrugsskoler, hvor der meddeles elementær Undervisning i Landbrugsfagene, ogsaa i Plantepatologi. Disse Skoler, hvis Kursustid gennemgaaende varierer fra 3—9 Maaneder, har naturligvis deres største Betydning som Fagskoler for det praktiske Landbrugs Udøvere; men de tjener i mange Tilfælde ogsaa som Forskoler for Landbohøjskolen.

Den enkelte Landbrugsskole virker som et fagligt Centrum for sin Egn og spreder ofte Oplysning ud over Kredsen af sine Elever ved Hjælp af Undervisningsmøder, Foredrag o. l.; et mere intenst Oplysningsarbejde af denne Art foregaar dog i Tilslutning til Forsøgsvæsenet og omtales bedst under dette.

Det plantepatologiske Forsøgsarbejde i Danmark daterer som nævnt sin Oprindelse fra Berberisfejdens Dage, og *Schølers* simple Forsøg havde i Virkeligheden overbevist den jævne Mand om Eksistensen af et Værtskifte hos Sortrusten (*Puccinia graminis*), 50 Aar før *De Bary* bragte det videnskabelige Bevis for Rigtigheden af denne Antagelse. — Imidlertid kunde *Schølers* Indsats i Følge Sagens Natur ikke indlede nogen ny Æra; thi ganske vist havde han ved en nøgtern Vurdering af sine Iagttagelser og en lykkelig Intuition gjort en videnskabelig Opdagelse, men Rækkevidden af dens Betydning savnede han alle Forudsætninger for at forstaa. Først da *De Bary* og hans samtidige havde indført og begrundet den almindelige Smittelære, var Tiden for plantepatologiske Forsøg i moderne Forstand inde, og Muligheden for Generalisering af deres Resultater til Stede.

I hele den Kühnske Periode stod Infektionsforsøget forstaaeligt nok i Forgrunden, og det er allerede nævnet, at *Ørsted* blev banebrydende paa dette Omraade ved sin Paavisning af visse *Gymnosporangium*-Arters Værtskifte. Talrige Infektionsforsøg af stor Betydning saa vel for Videnskab som for Praksis udførtes senere af *Rostrup* og hans Skole; til denne hørte bl. a. *P. Nielsen*, Skaberen af det landøkonomiske Forsøgsarbejde i Danmark, hvis Navn f. Eks. er knyttet til Opdagelsen af Værtskiftet hos *Melampsora*.

Efter 1883 begyndte Udviklingen at tage. større Fart og at bevæge sig mere og mere i praktisk Retning. *J. L. Jensens* Studier over Temperaturens Indflydelse paa Svampes Spireevne skulde faa

vidtrækkende Betydning og kan betegnes som det første Skridt paa den nye Bane; Forløbet af denne blev iøvrigt bestemt af den almindelige Udvikling paa Landbrugsforsøgsvæsenets Omraade.

J. L. Jensen var oprindelig Skolelærer, men opgav dette og traadte i Forbindelse med Landbruget, dels som Udgiver af et Landbrugsblad, dels som Leder af et Frøkompagni, der ved Hjælp af rationelle Metoder søgte at forbedre Frøvarernes Kvalitet. Kompagniets Arbejde paa at indføre nye Kartoffelvarieteter i Danmark bragte *Jensen* ind paa Studiet af Kartoffelskimmelen (*Phytophthora infestans*), som han i Aarene omkring 1880 havde Lejlighed til at studere paa over 1000 Forsøgsarealer Landet over. Det praktiske Resultat af disse Undersøgelser var hans Angivelse af den saakaldte Beskyttelseshypning til Modvirkning af Knoldinfektionen; tillige opdagede han, at man ved at opsætte Optagningen af Kartoflerne til 2 Uger efter Toppens Henvisning kunde beskytte Knoldene mod Angreb af den saakaldte „Eftersyge".

I 1882 begyndte *Jensen* sine Forsøg vedrørende Temperaturens Indflydelse paa Udviklingen af Kartoffelskimmelen, og det lykkedes ham her at vise, at de Hyfer og Sporer, som findes i og paa de syge Knolde, dræbes ved i 4 Timer at udsættes for Paavirkning af varm Luft, ved en Temperatur af 40°; Knoldenes Spireevne tog for megen Skade ved Anvendelse af varmt Vand. — Bordeauxvædsken, som kort efter angaves af *Millardet*, afgav et sikrere Præventiv og satte *Jensens* Bekæmpelsesmaade ud af Anvendelse; naar jeg dog nævner den her, er det for nøjagtigt at tidsfæste Indførelsen af Varmvandsbehandlingen, der repræsenterer et nyt Princip, saa vel fra et teoretisk som et praktisk Standpunkt — og som siden skulde faa saa stor Betydning for Bekæmpelsen af Sædarternes Brand.

I 1885 tog *Jensen* fat paa Undersøgelser over Kornsorternes Brandsygdomme, og han paaviste snart ved Krydsinfektionsforsøg, at den gamle velkendte Art *Ustilago segetum* burde spaltes i 4 Varieteter: *U. tritici, avenae, hordei nuda* og *hordei tecta*. Rigtigheden af denne Opdagelse bekræftedes senere ved mykologiske Undersøgelser af *Rostrup, Brefeld* og *Kellermann & Swingle*. — Ved de Forsøg med Varmvandsbehandling, som *Jensen* derefter anstillede, gjorde han den interessante Iagttagelse, at medens Havrebrand, uden Skade for Sædens Spireevne, kan bekæmpes ved Varmvandsbehandling i 5 Minuter ved 55°, slaar det ikke til for den nøgne Bygbrands Vedkommende — denne sidste kan derimod bekæmpes, naar Sæden i *fugtig Tilstand* udsættes for 53° i 4 Timer, indesluttet i en tilproppet Flaske. Dette Forhold, der jo som bekendt betinges af, at Smitstoffet hos den nøgne

Bygbrand er velbeskyttet i Kornets Indre, forklarede *Jensen* fuldstændig rigtigt — og herpaa grundede han i 1888 Angivelsen af de to forskellige Varmvandsbehandlinger, der er kendt som Alm. Varmvandsbehandling og Varmvandsbehandling med Forudblødning.

Den *Jensenske* Varmvandsmetode vandt hurtigt Indpas hos Landmændene — men det viste sig snart, at den vanskeligt lod sig udføre tilstrækkelig sikkert under Hjemmeforhold. Methoden er fortrinlig, men den kræver en meget stor Nøjagtighed, da Afsvampningstemperaturen ligger nær ved det thermale Dødspunkt for Sædekornet — og den lader sig i Virkeligheden kun praktisere tilfredsstillende, hvor Damp er til Raadighed, og helst i Forbindelse med særlige regulatoriske Indretninger. Da Erkendelsen heraf efterhaanden trængte igennem, anlagdes der Landet over en Del Afsvampningsanlæg i Tilslutning til Mejerier og Bryggerier, efter det endnu ret primitive Neddypningssystem, og i de senere Aar efter bedre Systemer, med kontinuerlig Drift og i Forbindelse med Tørringsanlæg.

Et enkelt System, det saakaldte System Dinesen, fortjener en særlig Omtale, fordi det hviler paa det tiltalende Princip, at Sædevaren under hele Forløbet af Afsvampningen og Tørringen forbliver i Sækken, hvorved jo enhver Fare for Sammenblanding af forskellige Partier er udelukket; det enkelte Parti kan identificeres ved Afmærkning af Sækken, og en særlig værdifuld Varietet kan om ønskes beskyttes med Plombe. Anlæg efter dette System er i Løbet af de sidste Aar installeret adskillige Steder i Danmark, saavel af Kooperationer som af Saasædsforretninger.

Anlægets Indretning fremgaar af hosstaaende Plan, mærket Fig. 1. Det store Rum t. h. er Tørringsanlæget, med Plads til 40 Sække; Sækkene er under Tørringen anbragte paa de viste 4 Rækker Sækkelejer; disse er forsænkede i Betongulvets Niveau og indrettede med skraa Trævægge, saaledes at en Sæk falder godt til i Rammen og fuldstændig lukker for Aabningen i Bunden. Denne Aabning fører ned til en under Sækkerækken forløbende Varmekanal, hvorigennem der føres ophedet Luft; denne kan kun undvige opefter gennem Sækkene, hvorved Kornet tørres.

I selve Afsvampningsrummet t. v. ses først to store Beholdere, mærket „Støbekar"; de er forsænkede under Gulvets Overflade, kan lukkes med Lemme i Gulvets Niveau — og kan let fyldes med, resp. tømmes for Vand. I disse Beholdere foregaar Forudblødningen af Sædekornet. Naar denne er tilendebragt, hejses Sækken op ved Hjælp af et Spil og føres paa den viste Glidebane, et under Loftet fastgjort Jernrør, hen over Afsvampningskarret, der befinder sig foroven t. v. paa Billedet. Anordningen med Ophængningen af Sækken paa Glide-

banen fremgaar af Fig. 2, hvortil jeg henviser; det ses her, at Sækkene ved en tredelt Kæde er ophængte paa en Krog, der glider paa Jernrøret.

Afsvampningskarret, altsaa øverst Fig. 1, er ca. 1 m højt, lidt

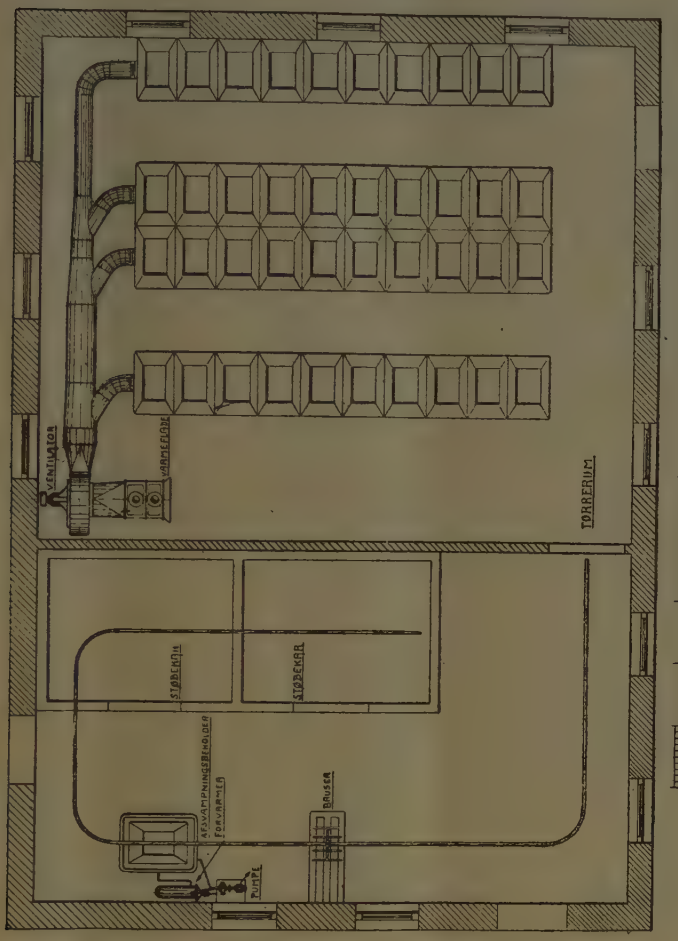

Fig. 1. Grundrids af Afsvampnings- og Tørringsanlæg efter *Dinesens* System, se Teksten. Efter 22. Beretning om Statens Redskabsprøver.

forsænket — og omtrent $^1/_2$ m under Overkanten forsynet med et til Karrets Sider tæt sluttende Sækkeleje af ganske samme Slags som i Tørringsanlæget. Naar Sækken hejses ned i det vandfyldte Kar og anbringes paa dette Leje, er der kun Forbindelse mellem Karrets øvre og nedre Del *igennem* Sækken. — Ved Hjælp af en kraftig Pumpe suges nu Afsvampningsvandet igennem Sækken, idet dette Vand be-

væges i et stadigt Kredsløb, hvori der er indskudt en Forvarmer og en Termostat med Kobberantenne.

Naar Afsvampningen efter 5 Minuter er tilendebragt — Tiden vises ved Hjælp af et Sandur — hejses Sækken igen op paa Glidebanen og føres hen under en Bruser med koldt Vand, som er vist midt i Billedet t. v. Afsvalingen, hvorved Kornets Temperatur sættes ned til 20°, varer ogsaa 5 Minuter, og er en for Spireevnens Bevarelse aldeles nødvendig Foranstaltning. — Efter Brusebadet føres Sækken videre paa Glidebanen, der, som Billedet viser, ender i Tørringsanlægget. Her tørres Sædevaren paa den før omtalte Maade ned til et Vandindhold af højst 14 %, hvorefter den uden Skade kan magasineres til Saatiden.

Jensens Forsøg med det vaade Byg i en tilproppet Flaske er hermed paa en virksom Maade tillempet for Praksis. Springet fra Flasken kan synes stort, men er det i Virkeligheden ikke — Springet til Flasken er større.

Som nævnt i min Forelæsning i Gaar betegnede for Danmarks Vedkommende *J. L. Jensens* Arbejder Indledningen til den praktisk-økonomiske Periode i plantepatologisk Forskning; men selve Udviklingens Retning bestemtes af den samtidig stærkt voksende Interesse for landøkonomisk Forsøgsarbejde i det hele. En kort Redegørelse for Udviklingen paa dette Omraade er derfor i denne Forbindelse paakrævet.

De første Landbrugsforsøg i Danmark anlagdes omkring 1860 paa Den Kgl. Landbohøjskoles Mark i København; men den praktiske Værdi af disse Forsøg, der i det hele og store havde Rothamsted-Forsøgene til Forbillede, formindskedes efterhaanden ved Byens Vækst: en Del af Markerne toges ind til Bebyggelse, og Resten vantrivedes i Byens Atmosfære. — Imidlertid, Begyndelsen var gjort, og Bevægelsen forplantede sig snart udefter, til det aabne Land; Praktikerne begyndte at se sig om efter Forsøgsjord — Forsøgsopgaver var der paa Forhaand nok af.

Ligesom paa det plantepatologiske Omraade skulde Initiativet ogsaa her udgaa fra en afsidesboende Mand i en beskeden Stilling, en Landsbyskolelærer paa Sjælland ved Navn *P. Nielsen*. Paa hans lille Skolelod blev i Slutningen af 60'erne og i Begyndelsen af 70'erne de Forsøg anstillede, som i sig indesluttede Kimen til det landøkonomiske Forsøgsarbejde i Danmark, som det nu er udviklet. — Af *P. Nielsens* Arbejder fortjener navnlig hans Græsmarksundersøgelser

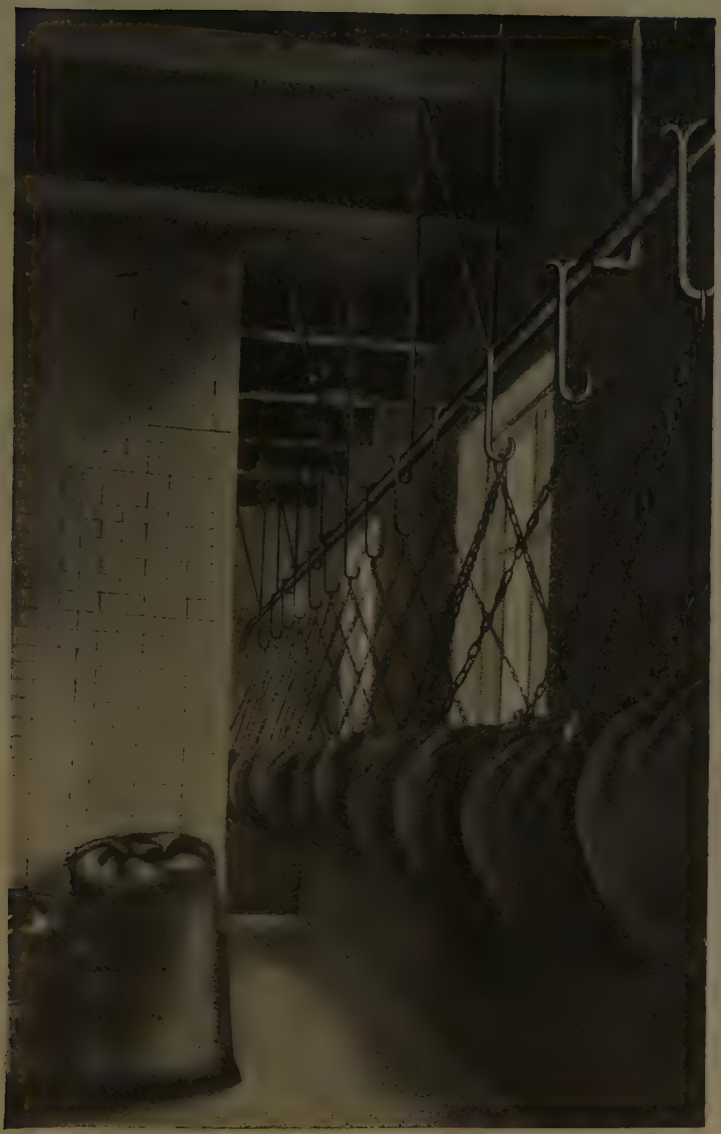

Fig. 2. Anordningen med Sækkenes Ophængning i et Afsvampningsanlæg efter *Dinesens* System.
Efter 22. Beretning om Statens Redskabsprøver.

at fremhæves, hvorved han satte sig som Maal at udfinde almengyldige, rationelle Regler for en fleraarig Græsmarks Besaaning; han indførte herved en særlig Maalemetode, en kombineret Vejnings- og Tælningsbestemmelse af de enkelte Kulturplanters Andel i Græsdækkets Sammensætning. Disse Undersøgelser vakte saa megen Interesse, at saavel Staten som Det Kgl. Landhusholdningsselskab ydede ham pekuniær Støtte, og i 1886 oprettedes, med *P. Nielsen* som Leder, den første Stats-Landbrugsforsøgsstation ved Tystofte i det sydvestlige Sjælland. Paa denne Station oplærtes, under *P. Nielsens* Førerskab, en Stab af praktiske Forsøgsmænd, der siden bar Udviklingen videre, og nye Forsøgsstationer anlagdes i Landets forskellige Egne.

Det vilde føre for vidt i denne Sammenhæng nærmere at følge Faserne i dette Arbejdes Vækst; hvor betydelig denne imidlertid har været fremgaar af det nuværende Omfang af Statens Forsøgsvæsen, som jeg skal tillade mig i Korthed at skitsere:

Der findes for Tiden 11 Forsøgsstationer, hvoraf 8 for Landbrug og 3 for Havebrug; det samlede Areal udgør ca. 570 ha og repræsenterer praktisk talt alle i Danmark forekommende Jordbundsarter. Særlige Afdelinger findes desuden for Ukrudsforsøg, Forsøg med Plantesygdomme og kemisk-bakteriologiske Undersøgelser. Hele Institutionen fører Navn af „Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur" og administreres af et Udvalg, der sorterer direkte under Landbrugsministeriet og vælges af dette efter Forslag af Land- og Havebrugsorganisationerne samt af Den Kgl. Landbohøjskole. Det aarlige Driftsbudget er i Øjeblikket hen imod 1 Million Kroner.

Forsøgsplanerne udarbejdes af Forsøgslederne, som i denne Anledning hver Vinter samles til en Række Møder; paa nogle af disse er tillige Repræsentanter for Land- og Havebrugsorganisationerne til Stede, for at deres Ønsker og Kritik kan høres. Den endelige Arbejdsplan vedtages og underskrives af samtlige Forsøgsledere, hvorefter den approberes af Udvalget og trykkes; den er efterhaanden svulmet op til at blive en helt anselig Publikation paa ca. 200 Sider og indeholder saa vel Motiveringer for Forsøgene som detaljerede Anvisninger til Arbejdets Udførelse; da et givet Forsøg i Reglen er indlagt paa flere Stationer, sikres herved en ensartet Anlæggelse og Udførelse.

Forsøgsresultaterne publiceres i et særligt Organ, Tidsskrift for Planteavl; de enkelte Beretninger faas som Særtryk i Boghandelen, og et kort Sammendrag af disse, de saakaldte Meddelelser, trykkes i Hundredtusindvis og uddeles gratis ved Udstillinger, Møder o. lign. Lejligheder.

Jævnsides med Udviklingen af Statens Forsøgsvæsen i Plantekultur gaar Udviklingen af den saakaldte lokale Forsøgsvirksomhed, der udføres under Landbrugsorganisationernes Auspicier. Organisationen af denne Virksomhed daterer sig fra 90'erne af forrige Aarhundrede, da Landboforeningerne, hver for sig, eller flere i Fællesskab, begyndte at oprette særlige Planteavlsudvalg med den Opgave at fremme det landøkonomiske Forsøgsvæsen i det paagældende Omraade. Væksten af dette Arbejde illustreres bedst derved, at der ved Aarhundredskiftet fandtes 4 saadanne lokale Planteavlsudvalg, medens der nu findes over 100. — Selve Forsøgsarbejdet udføres under Udvalgenes Ledelse af Planteavlskonsulenter, under hvilke der igen sorterer en Stab af Assistenter. Det er Reglen, at saavel Konsulenterne som Assistenterne er uddannede ved Landbohøjskolen.

Hensigten med Landbrugsorganisationernes Forsøgsvirksomhed er at kaste Lys over Spørgsmaal af aktuel og lokal Interesse; det drejer sig næsten altid om etaarige Forsøg efter relativt simple Planer, saaledes at der hurtigt kan opnaas vejledende Resultater for den paagældende Forsøgsvært. I Modsætning hertil arbejder Statens Forsøgsvirksomhed med Opgaver, der kræver en fleraarig og meget nøjagtig forsøgsmæssig Behandling, og som derfor kun kan løses paa en fast Forsøgsstation.

Det er indlysende, at den lokale Forsøgsvirksomhed maa være et *perpetuum mobile*, hvis Drivkraft er selve Landbrugets Liv: Jordbunden er et aldrig hvilende Medium, hvis kemiske, fysiske og mikrobiologiske Forandringer stadig maa kontrolleres ved nye Forsøg; Spørgsmaalet om den rette og lønnende Kultur af den rette Afgrøde er paa samme Maade et Emne, der aldrig udtømmes. — Det er derfor let forstaaeligt, at den lokale Forsøgsvirksomhed, eengang iværksat, maatte faa en rivende Udvikling, og dette har da ogsaa været Tilfældet. I 1893 anlagdes i Danmark 2 lokale Forsøg, i 1920 over 2600.

Resultaterne af Landbrugsorganisationernes Forsøg samles og udgives hvert Aar i en Række Beretninger, idet de enkelte Provinser udgiver hver sin — og disse Beretninger underkastes dernæst Diskussion paa store aarlige Planteavlsmøder i Vinterens Løb. Ligesom Organisationernes Planteavlsledere og Hovedkonsulenter deltager i Statens Forsøgsmøder, indbydes Statens Forsøgsledere til at overvære de provinsielle Planteavlsmøder; der opretholdes herved en nøje personlig Forbindelse mellem Forsøgsarbejdets Udøvere — og sikres en rationel Fordeling af de foreliggende Opgaver.

Efter denne Skitsering af det landøkonomiske Forsøgsvæsens Udvikling og Organisation i Danmark, vil jeg vende tilbage til mit sær-

lige Emne: det plantepatologiske Forsøgsarbejde, der udgør en integrerende Del af Forsøgsvæsenets Mekanisme.

Æren for at have indføjet dette Led tilkommer i første Linie *F. Kølpin Ravn*, Rostrups for tidlig afdøde Efterfølger ved Landbohøjskolen. Allerede i sin Studentertid arbejdede *Ravn* med experimentelle Undersøgelser over Landbrugsplanternes Sygdomme — og ved Samarbejde med Statens Forsøgsledere i Plantekultur begyndte han efterhaanden at behandle mere praktiske Sider af Plantepatologien. Efter at have erhvervet sig Doktorgraden paa et stort Arbejde om Stribesyge, begav han sig paa Studierejse til Udlandet og opholdt sig navnlig i længere Tid hos *Strassburger* i Bonn. Efter sin Hjemkomst begyndte han at forberede det Arbejde, som skulde blive hans Livs Hovedbedrift: Organisationen af det plantepatologiske Oplysnings- og Forsøgsarbejde i Danmark. Særlig i Aarene 1902—05 udfoldede *Ravn* en omfattende Virksomhed i dette Formaals Tjeneste — og da Tilfældet kom ham til Hjælp derved, at Fritfluen i Aaret 1905 anrettede en usædvanlig Ødelæggelse paa Havren, bestemte De Samvirkende Landboforeninger sig til at oprette en særlig plantepatologisk Forsøgsvirksomhed med *Ravn* som Leder. I Samarbejde med andre Patologer oparbejdede *Ravn* denne Virksomhed mere og mere, og i 1913 havde den godtgjort sin Eksistensberettigelse saa vidt, at den optoges som et Led af Statens Forsøgsvæsen.

Hermed var Betingelserne for en yderligere Vækst bragt til Veje, og under *Ravns* Førerskab udnyttedes disse Betingelser paa bedste Maade. Jeg skal i det følgende give en kort Redegørelse for Virksomhedens nuværende Omfang og Organisation.

I Lyngby, 10 km N. for København, har Virksomheden sit Domicil; der findes her en anselig Bygning med Mødesal, Laboratorier, Kontorer o. s. v. samt et Forsøgsareal paa 3 ha. Dette Areal deles ved en Allé af gamle Pæretræer i 2 Stykker, hvoraf det ene anvendes til Forsøg med Landbrugsplanter, det andet til Forsøg med Havebrugsplanter. Forsøgene indlægges begge Steder i et normalt Sædskifte. Uden for disse Sædskifter er anlagt permanente Forsøg, hvor den samme Parcel Aar efter Aar underkastes den samme Behandling; de Spørgsmaal, som her undersøges, er navnlig Jordreaktionens Indflydelse paa Planternes Sundhedstilstand samt den patologiske Virkning af ensidig Gødskning og af at undlade Sædskifte. — Til særlige Undersøgelser raader Forsøgsstationen endvidere over en Kar-Installation og har Adgang til Væksthuse; der paatænkes anlagt en Plantage af saadanne Varieteter af Frugttræer og Frugtbuske, der paa den ene eller anden

Maade frembyder patologisk Interesse — ligesom et Friluftsmuseum for Plantesygdomme er under Forberedelse.

Arbejdet forestaas af en Forsøgsleder og er fordelt paa 3 Afdelinger, der hver især ledes selvstændigt af en Afdelingsbestyrer: en botanisk Undersøgelsesafdeling, der beskæftiger sig med Svampe- og Bakteriesygdomme samt med fysiologiske Sygdomme, en zoologisk Undersøgelsesafdeling for Studiet af Skadedyr og en Oplysningsafdeling til Popularisering af de indvundne Resultater.

De to første Afdelinger varetager det egentlige Forsøgs- og Undersøgelsesarbejde i Marken og i Laboratoriet. Som et Led i Statens Forsøgsvæsen i Plantekultur har Virksomheden her den ubestridelige Fordel at kunne udlægge Forsøg paa Statens andre, større Forsøgsstationer, hvilket ogsaa i udstrakt Grad finder Sted for saadanne Forsøgs Vedkommende, der enten kræver megen Plads eller ganske særlige Jordbundsforhold; det hjemlige Forsøgsareal forbeholdes væsentlig for mere indgaaende Forsøg, der fordrer et stadigt Tilsyn og jævnlige Undersøgelser i Laboratoriet.

Samarbejdet med Landbrugsorganisationernes Forsøgsvirksomhed er meget levende og til stor gensidig Nytte; det muliggøres herved at anlægge Forsøg paa særligt forønskede Steder, hvor f. Eks. meget ondartede eller mærkelige parasitiske Angreb optræder, eller hvor en eller anden mystisk fysiologisk Indvirkning gør sig gældende. Det kan i denne Forbindelse oplyses, at Landbrugsorganisationerne selv anlægger ca. 100 Forsøg vedrørende Plantesygdomme om Aaret. En anden Frugt af Samarbejdet er det, at talrige Planteavlskonsulenter indsender maanedlige Beretninger om de Plantesygdomme og Skadedyr, der optræder i den paagældende Egn af Landet; disse Indberetninger, suppleret med Afdelingernes egne Iagttagelser, danner Grundlaget for maanedlige Oversigter over Sygdomme hos Landbrugets og Havebrugets Kulturplanter, der udgives i Maanederne April-Novbr., og hvis Indhold hvert Aar sammendrages til en Aarsoversigt, der trykkes i Tidsskrift for Planteavl. Disse Aarsoversigter danner forøvrigt en ubrudt Række helt fra 1883, da Rostrup udgav den første i Tidsskrift for Landøkonomi. Beretningerne om de afsluttede Forsøg trykkes ligesom Forsøgsvæsenets andre Beretninger i Forsøgsvæsenets Organ, Tidsskrift for Planteavl; endvidere fremkommer de som Særtryk i Boghandelen, og et Sammendrag offentliggøres og uddeles gratis i Tusinder af Eksemplarer.

Ved de aarlige Planteavlsmøder har Plantepatologerne rig Lejlighed til at vekselvirke med Konsulenterne og det praktiske Landbrugs Mænd; de vil her altid kunde skaffe sig oplyst, hvilke Undersøgelser,

der i Øjeblikket særlig interesserer Praksis, ligesom Forsøgsplaner og Resultater kan sættes under Debat til gensidig Nytte.

Den tredje Afdeling, Oplysningsafdelingen, har den særlige Opgave at popularisere Undersøgelsesafdelingernes Resultater og i det hele at sprede plantepatologisk Oplysning i de videst mulige Kredse. Mod dette Maal arbejder Afdelingen ad forskellige Veje, af hvilke jeg skal tillade mig at opridse de vigtigste:

For det første paaligger det Afdelingen at besvare de indløbende Forespørgsler om Plantesygdomme, forsaavidt disse angaar almindelige og velkendte Tilfælde og derfor ikke paakalder de videnskabelige Afdelingers Interesse. For at lette dette Arbejde anvendes ved Besvarelsen ofte trykte og illustrerede Vejledninger, i Lighed med Biologische Reichsanstalt's Flugblätter. Disse Vejledninger spredes dog naturligvis væsentligst paa anden Maade og udgaar i samme store Oplag som Meddelelserne om Forsøgsresultaterne; disse sidste udgør en A-Serie, Vejledningerne en B-Serie af den samme Hovedserie med fortløbende Numerering.

For det andet maa Afdelingen fremskaffe plantepatologisk Materiale til de talrige Planteavlsudstillinger, der, ofte i Forbindelse med Dyrskuer, afholdes i Landets forskellige Egne. Der anvendes mest grafiske Fremstillinger, men ogsaa Fotografier og Afbildninger i Akvarel udstilles, ligesom der oftest tilvejebringes Materiale af selve de angrebne Planter, levende, spritlagte eller kartonnerede. Ved de større Udstillinger er altid en Repræsentant for Afdelingen til Stede, som demonstrerer Materialet for de besøgende og ofte afholder særlige Foredrag.

For det tredje afholder Afdelingen, i Samarbejde med de videnskabelige Afdelinger, i Reglen hvert Aar et 3 Dages Sommerkursus for Konsulenter og Assistenter i Planteavl; der holdes her Foredrag om Fremskridt paa det plantepatologiske Forskningsomraade, gives sammenfattende Oversigter og indledes Diskussioner om aktuelle Emner; til Møderne er knyttet Ekskursioner, paa hvilke man i Reglen tager Sigte paa at demonstrere en enkelt Gruppe af Sygdomme mere grundigt. — Det kan i denne Sammenhæng anføres, at de lokale Konsulenter udfører et tilsvarende Oplysningsarbejde inden for deres Virkefelt, idet de fra Tid til anden samler en Kreds af interesserede Landmænd til korte Kursus, Foredrag, Spørgetimer eller Markvandringer.

For det fjerde maa Afdelingen gennem hyppige Artikler i Land- og Havebrugspressen saa vel som ved Foredrag o. l. i det hele holde Almenhedens Interesse for Plantesygdomme og deres Bekæmpelse vaagen.

Jeg skal hermed slutte Omtalen af det plantepatologiske Forsøgsarbejde i Danmark, idet jeg dog tilslut maa nævne, at Statsfrøkontrollen, med Hjælp fra plantepatologisk Side, i de senere Aar har optaget et særligt Arbejde, tilsigtende at forbedre Sundhedstilstanden hos Saasæd. De førende Firmaer paa Saasædhandelens Omraade deltager alle i dette Arbejde, der udføres paa følgende Maade: Af et givet Salgsparti udtages under betryggende Kontrol en Prøve, som i plomberet Stand indsendes til Statsfrøkontrollen. Denne udfører først de almindelige laboratoriemæssige Analyser vedrørende Renhed og Spireevne — men dernæst foretages ogsaa, ved Udsæd paa to Kontrolmarker, hvert Sted til to Tider, en Undersøgelse af Partiets Sortsægthed og Sundhedstilstand, særlig dets Frihed for Brand og Stribesyge. De fundne Resultater meddeles Firmaerne til Vejledning, men maa ikke anvendes i Reklameøjemed af disse. Systemet er nyt og har næppe endnu fundet sin endelige Form, men det har, ved at anspore Firmaernes Kappelyst, allerede givet gode Resultater.

Det er tidligere nævnt, at Arbejdet paa Plantebeskyttelsens Omraade i Danmark bevæger sig fremad mod Maalet ad tre Veje, Undervisningens, Forsøgenes og Lovgivningens. Af disse maa de to første betegnes som Hovedvejene, de der rækker længst og er mest fremkommelige; den tredje Vej, Lovgivningens, er ingen Færdselsvej i samme Forstand som de andre, men snarere en Række Anlæg der tjener til at beskytte Fremrykningen. Efter dennes Tempo maa Anlægenes Antal og Styrke tilpasses.

Den første Plantesygdomslov i Danmark havde den Skæbne at forblive ganske upaaagtet af Befolkningen — og med nogen Ret; thi dens Bestemmelser var skjulte i en enkelt Paragraf af en Lov, der omhandlede Hegnsvæsenet. Loven udkom i 1869, og den omtalte Paragraf bestemte, at „enhver paa Naboens Forlangende skal bortrydde saa vel Berberisser som andre med Hensyn til Udbredelsen af Plantesygdomme skadelige Buske og Træer".

Den i Loven givne Anvisning blev imidlertid aldrig fulgt, og Sortrusten fortsatte uforstyrret sin Hærgning af Sæden endnu nogle Aartier igennem. I Halvfemserne rejstes endelig Spørgsmaalet om Sortrustens Bekæmpelse paa ny; *Rostrup* udfandt, at dens Angreb gennemsnitlig kostede Landbruget 10 Millioner Kroner om Aaret, og det blev med stor Styrke hævdet, ogsaa fra praktiske Landmænds Side, at en rationel Udryddelse af Berberissen nu burde iværksættes. Først i 1903 gennemførtes dog en Lov herom; Berberissens Udryddelse blev gjort til Pligt — og det maa siges, at Landbrugerne villigt og omhyggeligt opfyldte denne. Ti Aar efter Lovens Ikrafttræden kunde dens Virkning opgøres paa følgende Maade:

A. Sortrusten er forsvundet gradvis samtidig med Berberisbusken, idet

1) de heftige og ødelæggende Sortrustangreb, der lige indtil 1903 gentog sig over hele Landet eller store Dele deraf med 2—3 Aars Mellemrum, nu ganske er ophørte, og

2) de svagere Angreb, der indfandt sig saa godt som hvert Aar baade paa Korn og Græs, nu er saa godt som ophørte eller dog først indtræffer meget sent paa Aaret.

B. Hvor der endnu findes en Berberisbusk, er Sortrusten i Stand til at anrette stærke Angreb paa Kornet.

Med andre Ord — der foreligger et saa tydeligt Bevis, som det er muligt at skaffe, for, at Berberisbuskens Udryddelse i Danmark er ensbetydende med Sortrustens Udryddelse.

Berberisloven af 1903, vor første egentlige Plantesygdomslov, var foranlediget iværksat af Landbruget selv, altsaa ved Impuls indefra; modsætningsvis kom vor anden — og foreløbigt sidste — Plantesygdomslov, Loven om Udførsel og Indførsel af Kartofler, i Stand som Følge af Paavirkning udefra. Denne Paavirkning udgik fra De Forenede Stater i Nordamerika, ved deres *Plant Quarantine Act* af 1912, som bl. a. forlanger visse statsmæssige Garantier for Sundhedstilstanden hos de til Import i Staterne tilbudte Kartofler. I Henhold til vor Kartoffellov, der først i 1921 har fundet sin endelige Form, er det forbudt at udføre Kartofler fra Danmark, med mindre Sendingen er ledsaget af et offentligt Certifikat, der garanterer

1) at Kartoflerne er avlede i en Landsdel, der er fri for Infektion med Kartoffelbrok *(Synchytrium endobioticum)*,

2) at Sendingen selv er fri for Infektion med Kartoffelbrok,

3) at Angrebsprocenten af andre skadelige Kartoffelsygdomme og Skadedyr ikke overstiger 5,

4) at Kartoflerne er emballerede i nye, af Statsinspektionen plomberede Sække.

De selv samme Krav stiller Loven til saadanne Kartoffelsendinger, der tilbydes til Indførsel i Danmark.

Haandhævelsen af denne Lov er betroet til et direkte under Landbrugsministeriet sorterende „Tilsyn med Plantesygdomme", hvis Inspektørstab for den alt overvejende Del bestaar af Landets Planteavlskonsulenter. — Ved en særlig landbrugsministeriel Bemyndigelse er det yderligere overdraget dette Tilsyn at foretage Inspektion af Sundhedstilstanden hos Planteskoleartikler og andre levende Planter og Plantedele til Export, naar en saadan Inspektion er paabudt af Importlandets Love.

Ved Oprettelsen af dette Tilsyn med Plantesygdomme har Danmark fyldestgjort et af Kravene i den Konvention, der vedtoges af den internationale plantepatologiske Kongres i Rom 1914 — og vor fremtidige Plantesygdomslovgivning vil sikkert i det hele blive præget af Konventionens Ideer. Den første og ledende af disse er imidlertid Ideen om internationalt Samarbejde; thi Maalet kan kun naas, naar alle Kulturlande enes om forstandige Forholdsregler til Plantesygdommenes Udelukkelse fra nye Omraader og til deres Begrænsning og Udryddelse paa gamle. Jeg vil slutte min Forelæsning med Ønsket om, at denne Dag ret snart vil oprinde.

KBHVN. - NIELSEN & LYDICHE (AXEL SIMMELKIÆR)